

СЕКЦІЯ 4
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ТЕОРІЯ І ПРОЕКТУВАННЯ
СИСТЕМ ВИМІРЮВАННЯ МЕХАНІЧНИХ ВЕЛИЧИН, МІКРО І
НАНОПРИСТРОЇВ

УДК 624.072.3

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ЧУТЛИВИХ ЕЛЕМЕНТІВ НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Киричук Ю. В.

Національний технічний університет України

“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”, Київ, Україна

E-mail: kirichuky@gmail.com

Від точності попередньої виставки чутливих елементів (акселерометрів, гравіметрів та інших) прецизійних навігаційних систем (НС) сучасних рухомих об'єктів великим чином залежить точність вимірювань таких механічних параметрів НС, як широта, довгота, швидкість, курс та інші.

Аналіз досліджень та публікацій у галузі високоточних кутових вимірювань показав, що точність відомих засобів для вимірювань кута не є достатніми (1') [1]. ЦКБ «Арсенал» разом з лабораторією наукових досліджень та вимірювальних перетворювачів кафедри приладобудування КПІ ім. Ігоря Сікорського при безпосередній участі автора розроблено високоточний, повністю автоматизований кутомірний пристрій (0,3"), описаний в [2]; [4].

З аналізу літератури видно, що існують методи дослідження похибок вимірювачів кута з візуальним наведенням та відліком [2]; [4]; [5] для неавтоматизованих та півавтоматизованих вимірювачів кута. Проте, з появою нового автоматизованого вимірювача кута [2] з потужними обчислювальними засобами, виникає необхідність розроблення нового методу дослідження похибок цього вимірювача кута.

Мета даного дослідження є розробити метод дослідження похибок вимірювання кутів за допомогою нового вимірювача кута з кільцевим лазером.

Задачі даного дослідження:

- розробити програму оброблення результатів експериментів щодо дослідження похибки нового вимірювача кута;
- розглянути деякі перспективні засоби для високоточних вимірювань кутів.

В результаті проведених досліджень отримано такі нові результати:

- розроблено новий метод дослідження похибок вимірювання кутів за допомогою нового автоматизованого вимірювача кутів з кільцевим лазером;
- розроблено нову програму обробки результатів експериментів щодо дослідженню похибки нового вимірювача кутів;

- запропоновано нові схемні рішення підвищення точності вимірювань кутів.

Ключові слова: вимірювання кутів, навігаційні системи, похибка.

Література

- [1] В. А. Бесекерский, Е. А. Фабрикант, *Динамический синтез систем гироскопической стабилизации*. Ленинград, СССР: Судостроение, 1968.
- [2] О. М. Безвесільна, С. С. Ткаченко, Ю. В. Киричук, Н. В. Гнатейко, “Спосіб вимірювання аномалій прискорень сили тяжіння”, Патент на корисну модель №45567 від 10.11.09 р. за заявкою № u 2009 07765 від 23.07.2009.
- [3] О. М. Безвесільна, Ю. В. Киричук, В. П. Квасніков та ін. “Пошуки шляхів підвищення точності автоматичних кутовимірювальних засобів”, Звіт ІНДРК 2433-Ф, номер держрегістрації 01000U000894, код КВНТД І.2 12.11.01, УДК 681.2 УК: 2002.
- [4] О. М. Безвесільна, Ю. В. Киричук, *Технологічні вимірювання та прилади. Перетворюючі пристрої приладів та комп'ютеризованих систем. Навчальний посібник*. Житомир, Україна: Видавництво ЖДТУ з грифом ЖДТУ, 2008.
- [5] О. М. Безвесільна, *Пошуки шляхів підвищення точності автоматичних кутовимірювальних засобів: монографія*. Житомир, Україна: ЖДТУ, 2010.

УДК 621.317.7

П'ЄЗОКЕРАМІЧНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ ТИСКУ

Безвесільна О. М., Котляр С. С.

Національний технічний університет України

“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”, Київ, Україна

E-mail: o.bezvesilna@gmail.com, s.tkachenko@kpi.ua

Сучасні перетворювачі тиску - п'єзорезистивні датчики тиску, що представляють собою кремнієвий чіп з інтегрованою електронікою. П'єзорезистивний ефект полягає в залежності опору матеріалу від величини її деформації.

Монолітний мікродатчик тиску складається з двох основних елементів: діафрагми і детектора. Діафрагма виконується у вигляді мембрани або пластини з кремнію і сприймає дію тиску. Детектора або реєстратор виконується у вигляді п'єзорезистивного елементу.

Діафрагма виготовляють площею 1 мм^2 методом травлення кремнію реагентами: азотною і фтористо-водневою кислотами (рис. 1). Для утворення потовщених частин мембрани необхідні поверхні покривають захисними шаром оксиду кремнію SiO_2 , для утворення захисного шару низ підкладки покривають діелектричною плівкою SiN_4 . Робоча товщина діафрагми складає приблизно 30 мкм. П'єзорезистивний елемент представляє собою тензодатчик, який імплантується методом іонної дифузії на кремнієвій діафрагмі. П'єзорезистивний датчик схематично показано на рис. 2. До виводу резистора 1 підводиться струм живлення, вихід 3 заземляється. Дія тиску направляється перпендикулярно струму живлення і викликає механічну напругу діафрагми. Діафрагма разом з резисторами деформується і в резисторі виникає поперечне електричне поле,